

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

*periodic
revelal.*

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82110950.1

51 Int. Cl.³: **F 28 G 13/00**

22 Anmeldetag: 26.11.82

30 Priorität: 12.12.81 DE 3149363

71 Anmelder: Union Rheinische Braunkohlen Kraftstoff
Aktiengesellschaft, Ludwigshafener Strasse o. Nr.
Postfach 8, D-5047 Wesseling (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.06.83
Patentblatt 83/25

84 Benannte Vertragsstaaten: BE DE FR GB IT NL

72 Erfinder: Machel, Adolf, Ing. grad., Drosselweg 31,
D-5047 Wesseling (DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Luftkühlern auf der Aussenseite.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrich-
tung zur Reinigung von Luftkühlern auf der Außenseite
durch Änderung der Drehrichtung der Lüfter.

EP 0 081 722 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung
von Luftkühlern auf der Außenseite

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung von Luftkühlern auf der Außenseite durch zeitweises Umschalten in beliebiger Weise umschaltbarer Luftkühler auf Rückwärtslauf.

Zur Abkühlung von flüssigen oder dämpf- bzw. gasförmigen Produkten finden Luftkühler insbesondere im Temperaturbereich von 50 - 120°C zunehmende Anwendung, da ein nutzbarer Wärmetausch in diesem Bereich meist nicht mehr möglich ist und Kühlwasser oftmals nicht ausreichend zur Verfügung steht.

Obliche Luftkühlertypen sind Flachluftkühler mit flach liegenden Rippenrohrbündeln, die hauptsächlich zur Kühlung von Flüssigkeiten Verwendung finden und Dachluftkühler mit schrägstehenden Rippenrohrbündeln. Die dem Stand der Technik entsprechenden Luftkühler sind mit unter den Rippenrohrbündeln angeordneten Lüftern ausgestattet, die nur einer Drehrichtung rotieren, welche die Umgebungsluft durch die in Rippenrohrbündel leitet.

Im Laufe einer Betriebsperiode baut sich auf den Rippenrohren eine Schmutzschicht auf, die aus Stäuben und Flüssigkeitströpfchen aus der Umgebungsluft besteht. Die Schmutzschichtbildung wird bei der Auslegung der Luftkühler rechnerisch durch den "Fouling Faktor" berücksichtigt.

Durch die Schmutzansätze auf den Rippen der Rippenrohrbündel verringern sich nach und nach die freien Querschnitte zwischen den Rippen, bis sich schließlich eine dünne Schmutzmatte unterhalb der untersten Rohrbündellage bildet. Diese zunehmende Verschmutzung führt zu zunehmendem Luftwiderstand in den Rippenrohrbündeln. Durch den verringerten Luftdurchsatz wird eine Verschlechterung des wirksamen Temperaturgefälles und somit eine Verschlechterung der Wärmeleistung des Luftkühlers herbeigeführt.

Luftkühler müssen daher, in Abhängigkeit von der Schmutzlast der Umgebungsluft auf der luftbeaufschlagten Seite in bestimmten Zeitabständen gereinigt werden.

Bei Verschmutzung durch trockene Stäube lassen sich zuweilen die Verunreinigungen bei laufender Anlage durch Abblasen der Elemente mit Pressluft entfernen.

Das manuelle Abblasen ist jedoch verbunden mit entsprechender Staubeentwicklung und hat dementsprechend den schwerwiegenden Nachteil, daß sowohl das Reinigungspersonal sowie die Umgebung der Luftkühler mit den entstehenden Stäuben belastet werden. Hinzu kommt das Sicherheitsrisiko, das mit den Reinigungsmaßnahmen bei laufenden Lüftern verbunden ist. Meist genügt jedoch das Abblasen mit Pressluft nicht, sondern die Luftkühler müssen mit warmem Wasser, das ein Reinigungsmittel enthält, gespült werden oder mit Dampfstrahlgeräten bzw. Hochdruckwasser von 50 - 200 bar gereinigt werden. Bei diesen Maßnahmen müssen die Luftkühler außer Betrieb genommen werden. Dies erfordert häufig auch ein Abstellen der Anlage. Schließlich müssen in besonderen Fällen spezielle Reinigungsmethoden angewandt werden, z.B. das ständige Beaufschlagen der Luftkühler mit Stahlkugeln von 1-3 mm Durchmesser, die den Staub laufend abreißen, von Staub anschließend getrennt und rückgeführt werden. Die Reinigungsmaßnahmen nach dem geschilderten Stand der Technik sind daher umständlich und mit entsprechend hohem Kostenaufwand verbunden.

Die vorliegende Erfindung löst nun die Aufgabe der Luftkühlerreinigung ohne nennenswerten Kostenaufwand und Personaleinsatz bei vernachlässigbarer Staubbelastung der Umwelt auf eine überraschend wirkungsvolle Weise. Sie betrifft: Verfahren und Vorrichtung von Luftkühlern auf der Außenseite dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter von Luftkühlern, deren Lüfter von einer Drehrichtung in beliebiger Weise in die entgegengesetzte Drehrichtung umgeschaltet werden können, zeitweise von einer Drehrichtung in die entgegengesetzte Drehrichtung umgeschaltet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung betrifft die Umschaltbarkeit der Lüfter. Die Umschaltung kann vor Ort oder von einer Betriebs- (Mess-)warte aus geschehen. Unter das erfindungsgemäße Verfahren fällt jedoch auch das elektrische Umklemmen der Lüfter auf entgegengesetzte Drehrichtung.

Erfindungsgemäß schaltet man zur Reinigung von verschmutzten Luftkühlern mit schlechter Wärmeleistung die Lüfter auf Rückwärtslauf. Es genügen bereits 2-5 Stunden Rückwärtslauf der Lüfter, um eine den Auslegedaten praktisch entsprechende Wärmeleistung zu erzielen.

Die Umschaltung der Luftkühler kann sowohl vor Ort oder von einer Bedienungs-(Mess-)warte aus erfolgen.

Durch Benetzen der Fläche unter dem Luftkühler erfolgt eine weitgehende Bindung der sich ablösenden Schmutzteilchen, sodaß eine nennenswerte Belastung der Umwelt mit diesen Schmutzteilchen vermieden wird. Anwendbar anstelle der Benetzung ist auch ein Adsorbens. Je nach Dicke und Stärke der auf den Rippenrohren befindlichen Schmutzschicht, kann es zweckmäßig sein, unterstützend Pressluft nach Bindung der Hauptmenge der Schmutzteilchen anzuwenden. Durch die einfache erfindungsgemäße Reinigungsmethode ist jedoch eine häufigere Reinigung der Luftkühler möglich, sodaß meist die kurzzeitige Schaltung auf Rückwärtslauf allein zur Erreichung der auslegungsgemäßen Wärmeleistung genügt.

Reinigungsmethoden, wie sie oben dem Stand der Technik entsprechend geschildert wurden, sind daher, wenn überhaupt, bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nur noch in großen Zeitabständen erforderlich.

Die erfindungsgemäße Reinigungsmethode hat somit den wichtigen Vorteil, daß die Korrosion der Rippenrohre die durch Anwendung von Reinigungsmethoden mit Wasser, Dampf und Reinigungsmitteln auftritt, beträchtlich reduziert wird.

Der Vergleich der geschilderten aufwendigen Reinigungsmethoden, die dem Stande der Technik entsprechen, mit der Einfachheit des erfindungsgemäßen Verfahrens, das in technischen Anlagen erprobt und sich für den Fachmann überraschend gut bewährt hat, zeigt die Überlegenheit des erfindungsgemäßen Verfahrens. Der jahrzehntelange Einsatz von Luftkühlern in technischen Anlagen, verbunden mit den geschilderten bisherigen Reinigungsverfahren zeigt zudem, wie wenig die erfindungsgemäße Aufgabenlösung dem Fachmann nahegelegen hat.

Zur näheren Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens dient folgendes Beispiel:

Beispiel

Der zur Ermittlung der in der Tabelle zusammengefaßten Daten verwendete Luftkühler bestand aus 6 Rohrbündeln mit einer Gesamtwärmeaustauschfläche von 18.000 m^2 (berippte Fläche).

Der Kühler wurde über zwei Lüfter mit je 8 Flügeln belüftet.

Die gesamte Reinigungsaktion, beginnend mit dem Umstellen auf Rückwärtslauf der Lüfter bis zum Wiederumstellen derselben auf Vorwärtslauf dauerte ca. 5 h.

Die Tabelle zeigt, daß die Auslegungsdaten nach 5-stündigem Rückwärtslauf praktisch wieder erreicht werden.

T A B E L L E

Zustand des Luftkühlers	zu kondensierendes Produkt	Menge t/h	Luftkühler-eintrittstemp.	Luftkühler-austrittstemp.	Wärmeleistung kcal/h	Lufttemperatur °C
Bei Auslegung	Dampf-förmiges Benzin	95	73	55	$12,6 \cdot 10^6$	30
Vor Beginn der Reinigung durch Rückwärtslauf		55	73	65	$4,5 \cdot 10^6$	30
Nach Reinigung durch Rückwärtslauf u. Umschalten auf Vorwärtslauf		95	73	55	$12,0 \cdot 10^6$	28 - 29

6-

.....
.....

0081722

Wesseling, den 8. Dezember 1981
NL/Dr.Hö.-Fe

Unser Zeichen: - UK 336 -

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung
von Luftkühlern auf der Außenseite

Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Luftkühlern auf der Außenseite dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter von Luftkühlern, deren Lüfter von einer Drehrichtung in beliebiger Weise in die entgegengesetzte Drehrichtung umgeschaltet werden können, zeitweise von einer Drehrichtung in die entgegengesetzte Drehrichtung umgeschaltet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche unter den Lüftern mit Flüssigkeit oder einem adsorbierenden Mittel benetzt oder bedeckt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche unter den Lüftern mit Wasser benetzt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 3 dadurch gekennzeichnet, daß zur Reinigung zusätzlich Pressluft angewandt wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT 0081722

EP 82 11 0950

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
X	DE-C- 929 041 (CLAAS) * Insgesamt *	1,4	F 28 G 13/00
X	--- US-A-2 788 755 (STEINER) * Spalte 1, Zeilen 27-33; Figuren 1-4 *	1	
X	--- US-A-3 095 766 (COX) * Spalte 1, Zeilen 1-24 *	1	
X	--- US-A-3 202 144 (NICHOLSON) * Spalte 1, Zeilen 10-37 *	1	
A	--- US-E- 30 766 (BENTZ) * Zusammenfassung; Figur 1 *	1	
A	--- US-A-2 304 042 (UPTON)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
A	--- DE-B-1 082 372 (AIR SANA) * Spalte 2, Zeilen 48-52; Anspruch 1; Figur *	2,3	F 28 G F 28 D F 01 P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-03-1983	Prüfer FILTRI G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EP-A Form 1603, 03.82

DERWENT-ACC-NO: 1983-J5496K
DERWENT-WEEK: 198326
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cleaning process for external surfaces of cooler -
comprises reversing
flow of cooling air by reversing direction of fan rotation

INVENTOR: MACHEL, A

PATENT-ASSIGNEE: UNION RHEIN BRAUNKOHLLEN[UNIR]

PRIORITY-DATA: 1981DE-3149363 (December 12, 1981)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 81722 A	June 22, 1983	G
008	N/A	
DE 3149363 A	June 23, 1983	N/A
000	N/A	

DESIGNATED-STATES: BE DE FR GB IT NL

CITED-DOCUMENTS: DE 1082372; DE 929041 ; US 2304042 ; US
2788755 ; US 30766
; US 3095766 ; US 3202144

INT-CL (IPC): F28G013/00

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 81722A

BASIC-ABSTRACT: A cooler constructed of bundles of finned
tube is used in a
cooling system in which air is blown over the external
surfaces. After
prolonged use, dirt is liable to collect on the external
surfaces with a
consequent reduction in cooling efficiency.

The cooler is automatically cleaned by reversing the
direction of rotation of
the fan at intervals for a period of up to 5hrs. The
consequent reverse flow
of air removes the surface dirt and the process can be made

more effective by
spraying the surfaces with a liquid.

TITLE-TERMS:

CLEAN PROCESS EXTERNAL SURFACE COOLING COMPRISE REVERSE
FLOW COOLING AIR
REVERSE DIRECTION FAN ROTATING

DERWENT-CLASS: Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1983-110891

DERWENT-ACC-NO: 1982-H9668E
DERWENT-WEEK: 198227
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cooling air system for beer refrigeration condenser
- eliminates dust
build up on condenser lamellae by reversing air flow on
time controlled cycle
basis

INVENTOR: VANGILS, A C M

PATENT-ASSIGNEE: GAMKO KOELTECH BV[GAMKN], IE PE GE
BV[IEPEN]

PRIORITY-DATA: 1980NL-0007035 (December 24, 1980) ,
1982US-0435248 (October 19,
1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 55005 A	June 30, 1982	F
009	N/A	
NL 8007035 A	July 16, 1982	N/A
000	N/A	
US 4522036 A	June 11, 1985	N/A
000	N/A	

DESIGNATED-STATES: AT BE DE FR GB IT NL

CITED-DOCUMENTS: No-SR.Pub; US 3717010

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
US 4522036A	N/A	1982US-0435248
October 19, 1982		

INT-CL (IPC): A47F003/04; F25B047/00 ; F25B049/00 ;
F25D021/00 ;
G05D023/32

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 55005A

BASIC-ABSTRACT: The appts. includes a series-connected evaporator, a compressor, a lamella condenser and a fan for generating a cooling airstream along the condenser lamella. The appts. inverts the direction of cooling air flow whereupon deposited dust on the lamella is blown back and conducted to the outside.

Reversal of the direction of airflow may be achieved by electrical reversal of the motor driven cooling fan (6). Alternatively, the fan (21) may remain unidirectional but the airflow direction may be reversed by opening and closing the sections (24,26) of a solenoid operated flap type air control (26). The speed of the rotor of the air displacing member is higher during the inverted operation than the nominal-speed during the cooling cycle.

ABSTRACTED-PUB-NO: US 4522036A

EQUIVALENT-ABSTRACTS: The device has a series-connected evaporator (3), a compressor (4), a lamella condenser (5) and an air displacing member (6). The latter generates a cooling air stream P along the condenser lamellae.

A polarity commutating electric motor or flaps inverts the direction of flow of the cooling air along the lamellae at periodic intervals. The dust deposited on the lamellae is blown back and passed outside.

ADVANTAGE - Prevents condenser becoming dirty bringing increase in compressor operating time and subsequent reduced motor life. (5pp)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2

TITLE-TERMS:

COOLING AIR SYSTEM BEER REFRIGERATE CONDENSER ELIMINATE
DUST BUILD UP CONDENSER
LAMELLA REVERSE AIR FLOW TIME CONTROL CYCLE BASIS

ADDL-INDEXING-TERMS:

ALE BEVERAGE AUTOMATIC

DERWENT-CLASS: P27 Q75 X27

EPI-CODES: X27-F;